

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELAJUAN DAN ARAH ANGIN
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN WIFI**

Skripsi

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana S-1



Disusun oleh :

Muhammad Subkhi Sa'dullah

J2D 005 185

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

ABSTRACT

Research to design and realization of monitoring system of wind speed and direction using microcontroller and WiFi has been done. This system is used for data acquisition of wind speed and direction automatically and remotely.

The system was built using optocoupler as wind speed and direction sensor that is acquisitioned by ATmega8535 microcontroller. Signals from the sensor is then to be processed and sent to the processor board to be translated into the parameter data of wind speed and direction. Wireless access point is used as an intermediary to transmit data from the processor board to the client computer.

This research produced a monitoring system of wind speed and direction using a microcontroller and WiFi. This system has been calibrated with standards anemometer and gave linier correlation coefficient of 0.987. The smallest wind velocity that can be measured by this system is 0.3 m/s. This system can shown eight cardinal direction of wind direction.

Keyword: wind, weather, meteorology, microcontroller, optocoupler, WiFi.

INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk merancang dan merealisasikan sistem monitoring kelajuan dan arah angin menggunakan menggunakan mikrokontroler dan WiFi. Sistem yang telah dibuat dapat digunakan untuk mengakuisisi data kelajuan dan arah angin secara otomatis dari jarak jauh.

Sistem tersebut dibangun dengan menggunakan optokopler sebagai sensor kelajuan dan arah angin yang diakuisisi oleh mikrokontroler ATmega8535. Sinyal dari sensor kemudian diolah dan dikirimkan ke *processor board* untuk diterjemahkan menjadi data parameter kelajuan dan arah angin. *Wireless access point* digunakan sebagai perantara untuk mengirimkan data tersebut dari *processor board* kepada komputer *client*.

Penelitian ini menghasilkan sistem monitoring kelajuan dan arah angin menggunakan mikrokontroler dan WiFi. Sistem ini telah terkalibrasi dengan anemometer standar dan menghasilkan koefisien korelasi linier sebesar 0,987. Kelajuan angin terkecil yang dapat ditunjukkan oleh sistem yang telah dibuat sebesar 0,3 m/s. Arah angin yang dapat ditunjukkan oleh sistem ini adalah delapan arah mata angin.

Kata kunci: angin, cuaca, meteorologi, mikrokontroler, optokopler, WiFi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angin merupakan fenomena klimatologi yang sangat penting untuk diamati. Di bidang sumber daya alam dan energi, angin dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif dengan menggunakan kincir angin atau pembangkit listrik tenaga angin. Di bidang pertanian, datangnya angin-angin tertentu merupakan pertanda akan terjadinya pergantian musim. Di bidang pelayaran dan perikanan, angin darat dan angin laut merupakan pertanda untuk melakukan pelayaran. Selain itu, aktifitas angin yang tidak normal dapat digolongkan sebagai bencana alam seperti: angin puting beliung, tornado, dan lain sebagainya.

Mengingat pentingnya peran angin dalam kehidupan sehari-hari, maka dibutuhkan data-data, baik rata-rata dalam kurun waktu tertentu maupun secara *realtime*, mengenai perilaku angin agar dapat mempelajarinya. Untuk mendapatkan data-data tentang angin maka pengukuran parameter angin dibutuhkan agar dapat memperoleh informasi kuantitatif mengenai perilaku angin. Data-data tentang pergerakan dan arah angin dapat digunakan dalam banyak hal. Sebagai contoh, untuk membangun sebuah pembangkit listrik tenaga angin, maka diperlukan data tahunan tentang kelajuan dan arah angin pada suatu tempat agar dapat menentukan lokasi mana yang cocok untuk pembangunan pembangkit listrik tersebut. Pada kasus lain, terutama di bidang transportasi, baik darat, laut maupun udara, kondisi angin pada suatu saat sangat menentukan apakah perjalanan tersebut dapat dilakukan dengan aman atau tidak. Oleh karena itu, data tentang kelajuan dan arah angin secara *realtime* dibutuhkan untuk menentukan waktu yang aman untuk melakukan perjalanan.

Pada wilayah Jawa Tengah, khususnya kota Semarang, hanya memiliki tiga unit stasiun pengamatan klimatologi yang dibawah oleh BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) yaitu di Jl. Siliwangi sebagai stasiun pengamatan pusat, di Pelabuhan Tanjung Emas khusus pengamatan maritim dan di Bandara Ahmad Yani. Pengambilan data pada stasiun klimatologi ini masih dilakukan secara manual yaitu pengamatan dilakukan oleh seorang pengamat pada tiap jam dari tiap-tiap alat ukur. Hal ini dirasa sangat tidak efisien karena selain membutuhkan waktu yang lama, juga dapat mengurangi akurasi data. Selain itu, keberadaan stasiun yang hanya terpusat di Semarang Utara dirasa kurang mewakili dari keseluruhan wilayah Semarang, mengingat kota Semarang yang terdiri dari dataran tinggi dan dataran rendah dengan luas daerah keseluruhan sebesar 373 km². Oleh karena itu dibutuhkan data pengamatan yang simultan di beberapa daerah

sehingga didapatkan interpretasi yang lebih akurat terhadap data klimatologi pada suatu daerah dalam luasan tertentu.

Otomasi pada alat ukur dilakukan agar pengamat dapat melakukan pengukuran yang tidak dapat dilakukan oleh manusia dengan alasan keamanan, biaya, performa dan akurasi. Otomasi pada alat ukur memungkinkan pengamat untuk mendapatkan data dari suatu parameter dalam interval pengamatan yang lebih singkat tanpa melakukan pengamatan langsung terhadap parameter yang diamati. Biaya untuk melakukan pengamatan tersebut juga dapat dikurangi karena alat ukur tersebut dapat melakukan pengamatan secara otomatis.

Untuk dapat melakukan pengukuran jarak jauh maka dibutuhkan metode untuk melakukan transmisi data dalam jarak jauh. IEEE 802.11 WLAN atau WiFi adalah standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel. WiFi memungkinkan terjadinya komunikasi antara komputer satu dengan komputer lainnya bahkan pada jarak yang sangat jauh tanpa menggunakan kabel. WiFi banyak digunakan untuk jaringan komputer karena memiliki akses yang mudah. WiFi juga dapat digunakan untuk melakukan transmisi data pada jarak yang jauh.

Pemanfaatan WiFi dan otomasi terhadap alat ukur diharapkan dapat diterapkan pada pengukuran parameter cuaca khususnya kelajuan dan arah angin di beberapa tempat secara simultan. Dengan pemanfaatan teknologi tersebut maka dimungkinkan untuk melakukan akuisisi data jarak jauh secara *realtime* sehingga BMKG dapat mengakuisisi data dari daerah-daerah yang jauh tanpa harus mendirikan stasiun klimatologi cabang di daerah tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan beberapa permasalahan, yaitu:

1. Angin merupakan fenomena klimatologi yang penting untuk diamati.
2. Pengambilan data pada stasiun pengamatan masih dilakukan secara manual sehingga mengurangi akurasi dan efisiensi dalam mengakuisisi data.
3. Data dari stasiun yang sudah ada belum dapat sepenuhnya merepresentasikan data dari daerah yang diwakilinya karena hanya terpusat di suatu daerah.

Sehingga dibutuhkan suatu rancang bangun sebuah stasiun klimatologi yang dapat mengakuisisi data secara otomatis dan dapat dilakukan dari jarak jauh.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Hanya dilakukan pengukuran terhadap kecepatan dan arah angin tanpa membahas tentang pengolahan datanya.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega8535.
3. Program untuk mikrokontroler dibuat dengan *software* AVR Studio 4.0.
4. Aplikasi *server* dan *client* dibuat dengan *software* Borland Delphi 7.
5. Tipe jaringan komputer yang digunakan adalah *Peer-to-Peer* dengan standar WLAN yang digunakan adalah 802.11b/g.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan merealisasikan suatu alat pemonitor cuaca yang dikhususkan pada parameter kelajuan dan arah angin secara otomatis dan jarak jauh menggunakan mikrokontroler dan WiFi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari sistem pemonitor kelajuan dan arah angin ini antara lain;

1. Mengubah metode pengamatan dari manual menjadi otomatis dan *realtime*.
2. Dapat mengakuisisi data jarak jauh sehingga dapat dilakukan pengamatan di suatu daerah tanpa harus melakukan pengamatan langsung di daerah tersebut.
3. Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai acuan saat yang aman dalam penerbangan dan pelayaran, mitigasi bencana alam, ramalan cuaca, dan lain sebagainya .

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003, *Anemometer*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Anemometer>, 7 Pebruari 2010.
- Anonim, 2005, *Windvane*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Windvane>, 7 Pebruari 2010.
- Anonim, 2005, *Windshock*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Windshock>, 7 Pebruari 2010.
- Atmel, 2002, *Datasheet: 8-bit AVR[®] Microcontroller ATmega8535*, Atmel Corporation, San Jose.
- Brock, F.V., Richardson, S.J., 2001, *Meteorological Measurement Systems*, Oxford University Press, New York.
- Cantu, M., 2003, *Mastering Delphi 7*, SYBEX, Alameda.
- Eren, H., 2006, *Wireless Sensor and Instruments - Network, Design and Application*, CRC Press, Boca Raton.
- Fairchild, 2001, *Datasheet: H21A1/ H21A2/ H21A3 Phototransistor Optical Interrupter Switch*, Fairchild Semiconductor Corporation, San Jose.
- Giancoli, D.C., 2001, *FISIKA*, Erlangga, Jakarta.
- Kadir, A., 2005, *Pemrograman Database dengan Delphi 7 Menggunakan Access dan ADO*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Keeley, J., Lehr, J.H., 2005, *Water Encyclopedia - Oceanography; Meteorology; Physics and Chemistry; Water Law; and Water History, Art and Culture*, John Wiley and Sons, New Jersey.
- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2000, *Handbook for the Meteorological Observation*, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, De Bilt.
- Nebeker, F., 1995, *Calculating the Weather - Meteorology in the 20th Century*, Academic Press, San Diego.
- Wardhana, L., 2007, *Mikrokontroler AVR seri ATmega8535*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wahana Komputer, 2003, *Pemrograman Borland Delphi 7.0*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wahana Komputer, 2009, *Aplikasi Cerdas Menggunakan Delphi*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wasito, S., 2001, *Vademekum Elektronika*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wilson, J.S., 2005, *Sensor Technology* 4000, Elsevier, Oxford.
- World Meteorological Organization, 2008, *Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation*, World Meteorological Organization, Geneva.
- Zakaria, T.M., 2003, *Pemrograman Delphi Untuk Pemula: IDE dan Struktur Pemrograman*, IlmuKomputer.Com.

